

# Request Form for Translation

Translation Branch  
The world of foreign prior art to you.

Translations

U. S. Serial No. : 08/809463 2000-0456

Requester's Name: Dexter Morton

Phone No. : 308-9797

Fax No. : \_\_\_\_\_

Office Location: CG 10-C-01

Art Unit/Org. : 2880

Group Director: \_\_\_\_\_

Is this for Board of Patent Appeals? Yes

Date of Request: 12-7-99 Rec'd 12/13/99

Date Needed By: 12-21-99

(Please do not write AS-IP-indicate a specific date)

PTO 2000-1112

S.T.I.C. Translations Branch

Phone: 308-0881  
Fax: 308-0989  
Location: Crystal Plaza 3/4  
Room 2C01

SPE Signature Required for RUSH: \_\_\_\_\_

## Document Identification (Select One):

\*\*(Note: Please attach a complete, legible copy of the document to be translated to this form)\*\*

1. ☒ Patent Document No. JP359066166  
Language \_\_\_\_\_  
Country Code \_\_\_\_\_  
Publication Date 4/14/84  
No. of Pages \_\_\_\_\_ (filled by STIC)

2. \_\_\_\_\_ Article Author \_\_\_\_\_  
Language \_\_\_\_\_  
Country \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_ Other Type of Document \_\_\_\_\_  
Country \_\_\_\_\_  
Language \_\_\_\_\_

## Document Delivery (Select Preference):

☒ Delivery to nearest EIC/Office Date: 12.11.99 (STIC Only)  
☐ Call for Pick-up Date: \_\_\_\_\_ (STIC Only)  
☐ Fax Back Date: \_\_\_\_\_ (STIC Only)

To assist us in providing the most cost effective service, please answer these questions:

Will you accept an English Language Equivalent?

No (Yes/No)

Will you accept an English abstract?

No (Yes/No)

Would you like a consultation with a translator to review the document prior to having a complete written translation?

No (Yes/No)

## STIC USE ONLY

### Copy/Search

Processor: \_\_\_\_\_  
Date assigned: \_\_\_\_\_  
Date filled: \_\_\_\_\_  
Equivalent found: \_\_\_\_\_ (Yes/No)

Doc. No.: \_\_\_\_\_  
Country: \_\_\_\_\_

Remarks: \_\_\_\_\_

### Translation

Date logged in: MAI 12/17/99  
PTO estimated words: 1166  
Number of pages: \_\_\_\_\_  
In-House Translation Available: \_\_\_\_\_  
In-House: \_\_\_\_\_ Contractor: \_\_\_\_\_  
Translator: A.S. Name: \_\_\_\_\_  
Assigned: 12.12.99 Priority: \_\_\_\_\_  
Returned: \_\_\_\_\_ Sent: \_\_\_\_\_  
Returned: \_\_\_\_\_

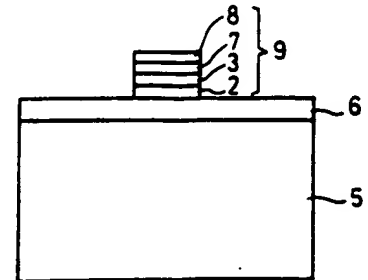
745

JP 359066166 A  
APR 1984**(54) OHMIC ELECTRODE OF N TYPE III-V GROUP COMPOUND SEMICONDUCTOR**

(11) 59-66166 (A) (43) 1441984 (19) JP  
(21) Appl. No. 57-177739 (22) 7.10.1982  
(71) MITSUBISHI DENKI K.K. (72) TAKASHI ISHIHARA  
(51) Int. Cl. H01L29/46

**PURPOSE:** To prevent the breakdown of a junction base on the diffusion of Ag by forming it of a germanium layer, a nickel layer, a titanium layer and a silver layer.

**CONSTITUTION:** When a Ge layer 2, an Ni layer 3, a Ti layer 7 and an Ag layer 8 are sequentially deposited in vacuum on an N type GaAs layer 6 formed on a P type GaAs substrate 5 to form electrodes and then sintered at high temperature, electrodes 9 are obtained. In the electrodes 9 of such structure, the layer 8 is used. Accordingly, diffusion to the layer 6 is less, and a junction breakdown due to diffusion into the semiconductor 1 of Au into the high temperature sintering process can be avoided. The adhesive force of the layer 8 is increased, thereby preventing the layer 8 from diffusing.



① Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 29/46

識別記号

庁内整理番号  
7638—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)4月14日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 2 頁)

⑭ N形Ⅲ—V族化合物半導体のオーム性電極

機株式会社エル・エス・アイ研  
究所内

①特 願 昭57—177739

①出 願 人 三菱電機株式会社

②出 願 昭57(1982)10月7日

東京都千代田区丸の内2丁目2

②発 明 者 石原隆

番3号

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電

③代 理 人 弁理士 葛野信一

外1名

PTO 2000-1112

S.T.I.C. Translations Branch

明 細 書

1. 発明の名称

N形Ⅲ—V族化合物半導体のオーム性電極

2. 特許請求の範囲

ゲルマニウム層、ニッケル層、チタン層および銅層よりなることを特徴とするN形Ⅲ—V族化合物半導体のオーム性電極。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、半導体のオーム性電極の改良に係るもので特に浅い接合を持つN形Ⅲ—V族化合物半導体に施したオーム性電極に関するものである。

従来、N形Ⅲ—V族化合物半導体の電極としては、金(Au)—錫(Sn)合金あるいはゲルマニウム(Ge)—ニッケル(Ni)—金(Au)合金などのAu系電極が用いられている。

第1図にGe—Ni—Au合金電極構造を示す。この図で、1はN形Ⅲ—V族化合物半導体(以下単に半導体という)であり、その表面にGe層2、Ni層3、Au層4が順に真空蒸着されている。

上記合金電極を単に半導体1に接合せしめるだ

けではオーム性電極は得られず、高温シンタ処理を不活性気体もしくは還元性気体、あるいは真空中で行うことによりオーム性電極を得ることができ

る。しかし、上記Au系合金電極では高価であるだけでなく、高温シンタ処理工程において、Auが半導体1中に拡散し、浅い接合を持つ半導体1の場合においては、その拡散の先端は接合部にまでおよび接合の近傍をもたらし、これは半導体1の破壊を意味する。

この発明は、上述の欠点を解消するためになされたもので、Auの代りにⅢ—V族化合物半導体への拡散係数の小さいAgを用い、さらにAgとNiとの間にTiを蒸着することによりAgの付着力を増し、AgのⅢ—V族化合物半導体への拡散を防ぐマスクとしての役割を担わせ、高温シンタ処理工程における接合破壊を防ぎ、かつオーム性電極を形成しようとするものである。以下この発明の一実施例を図面について説明する。

第2図は砒化ガリウム(GaAs)ホモ接合太陽電

池の製作に、この発明を適用した場合の電極部分を示す断面図である。この図で、P形GaAs基板5上に形成された薄いN形GaAs層6を有するウェハを所期の目的に合致するようにその厚み、大きさの寸法を決め整形する。このN形GaAs層6上にこの発明の方法により、Ge層2-Ni層3-Ti層7-Ag層8を順次真空蒸着する。

この実施例においては、Ge層2-Ni層3-Ti層7-Ag層8からなる電極9は、N形GaAs層6の一部に選択的に形成されているが、これはGe層2-Ni層3-Ti層7-Ag層8の真空蒸着の際、蒸着マスクを用いること、あるいは写真製版技術を用いることにより実現される。電極形成後、例えば450℃で高温シンタ処理を行なうと電極9が得られる。電極9の厚さは、Ge層2、Ni層3、Ti層7は例えば数百Å、Ag層8は例えば数千Åである。

このような構造の電極9においては、Ag層8を用いるためN形GaAs層6への拡散は少なく、第1図に示したようなGe-Ni-Au合金電極

において発生したような、高温シンタ処理中のAuの半導体1中への拡散による界面破壊は発生しない。また、Ag層8とNi層3の間にTi層7を真空蒸着したことにより、Ag層8の付着力が増し、引つ張り強度の大きい電極9を得ることができ、さらに、Ag層8の拡散を防ぐことができる。

以上この発明の一実施例について説明したが、この発明は、他の任意のお子のN形GaAs層上の電極としても用いることができる。また、さらにN形GaAs層以外の任意のN形Ⅲ-V族化合物半導体にもこの発明は適用でき、上記実施例と同様の効果を得ることが可能である。

以上説明したようにこの発明は、電極材料としてGe-Ni-Ti-Agを用いたので、高温シンタ処理することにより強い接合を持つⅢ-V族化合物半導体のN形表面層に対してオーム性となり、かつ付着力の強い電極を得ることができる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来のN形Ⅲ-V族化合物半導体上に

形成されたGe-Ni-Au合金電極を示す断面図、第2図はこの発明の一実施例を示す電極部の断面図である。

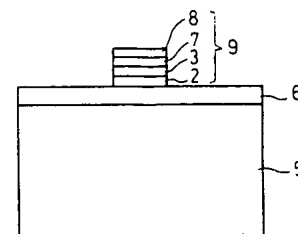
図中、1はN形Ⅲ-V族化合物半導体、2はGe層、3はNi層、5はP形GaAs基板、6はN形GaAs層、7はTi層、8はAg層、9は電極である。なお、図中の同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 島 野 信 一 (外1名)

第 1 図



第 2 図



Japanese Examined Patent Application No. 59-66166, Published April 4, 1984; Application Filing No. 57-177739, Filed October 7, 1982; Inventor: Takashi ISHIHARA; Assignee: Mitsubishi Electric Corp.

## OHMIC ELECTRODE FOR AN N-TYPE GROUP III-V COMPOUND SEMICONDUCTOR

### CLAIM:

An ohmic electrode for an n-type group III-V compound semiconductor, characterized in being made from a germanium layer, a nickel layer, a titanium layer, and a silver layer.

### DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

The present invention is related to improvements for ohmic electrodes, and is especially related to ohmic electrodes that are applied for use in n-type group III-V compound semiconductors that have thin joints.

As for prior art ohmic electrodes for n-type group III-V compound semiconductors, gold-based electrodes of gold-tin alloys or germanium-nickel-gold alloys or the like have been used.

Figure 1 shows the structure of a germanium-nickel-gold alloy electrode. Within the figure, 1 is an n-type group III-V compound semiconductor (below, shortened to "semiconductor"); germanium layer 2, nickel layer 3, and gold layer 4 have been vacuum vapor-deposited in order on the surface thereof.

Simply attaching the above alloy electrode does not allow an ohmic electrode to be obtained; an ohmic electrode can be obtained by carrying out high-temperature sintering within an inert or reduction atmosphere, or in a vacuum.

However, not only is there a high cost associated with said gold alloy electrode, but within a high-temperature sintering process, the gold disperses into semiconductor 1; in a case such as

this wherein semiconductor 1 has thin joints, the edge of said dispersion causes a short circuit when it reaches the joint unit. This means the destruction of semiconductor 1.

The present invention addresses said disadvantage, and as such uses silver, which has a small expansion coefficient, for the group III-V compound semiconductor instead of gold; furthermore, titanium is vapor-deposited between gold and nickel, increasing the adhesive power of the silver, and acting as a mask that prevents the dispersion of silver into the group III-V compound semiconductor, so as to form an ohmic electrode. An embodiment of the present invention is explained using drawings below.

Figure 2 is a cutaway view showing the electrode portion of a case wherein the present invention has been applied for use in a gallium arsenide (GaAs) homo-jointed solar cell. Within the drawing, a wafer having thin n-type GaAs layer 6 formed atop p-type GaAs substrate 5 is properly formed so as to have thickness and dimensions that match the expected purpose. By means of the method of the present invention, germanium layer 2, nickel layer 3, titanium layer 7, and silver layer 8 are vapor-deposited in order atop said n-type GaAs layer 6.

Within the present embodiment, electrode 9 that is made from germanium layer 2, nickel layer 3, titanium layer 7, and silver layer 8 is selectively formed on a portion of n-type GaAs layer 6; this is accomplished when germanium layer 2, nickel layer 3, titanium layer 7, and silver layer 8 are vapor-deposited, by means of using a vapor-deposition mask or a photoplate technique. After forming the electrode, by effecting a high-temperature sintering process at, for example, 450 degrees C, electrode 9 is obtained. As for the thickness of electrode 9, germanium layer 2 and titanium layer 7 are several hundred angstroms or the like; silver layer 8 is several thousand angstroms or the like.

Within electrode 9 having this structure, because silver layer 8 is used, the dispersion into

GaAs layer 6 is small, and as shown in figure 1, joint destruction as generated in a Ge-Ni-Au alloy electrode by means of the dispersion of gold under high-temperature sintering into semiconductor 1 is not generated. Furthermore, by means of vacuum deposition of titanium between silver layer 8 and nickel layer 3, the adhesive power of silver layer 8 is increased, an electrode 9 with high tensile strength can be obtained, and furthermore the dispersion of silver layer 8 is prevented.

An embodiment of the present invention was explained above, but the present invention can be used as an electrode atop GaAs layers in other types of element as well. Furthermore, instead of n-type GaAs layers, the present invention can also be applied to other n-type III-V group compound semiconductors as well, and a similar effect as above can be obtained.

Because the present invention, as explained above, uses germanium, nickel, titanium, and silver as the electrode material, the n-type surface layer of a group III-V compound semiconductor that has thin joints formed by

means of a high-temperature sintering process is made so as to have ohmic properties, and has the advantage that an electrode with strong adhesive strength can be obtained.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 is a cutaway showing prior art Ge-Ni-Au alloy electrode; figure 2 is a cutaway view showing an embodiment of the present invention.

1 - n-type group III-V semiconductor

2 - Germanium layer

3 - Nickel layer

5 - p-type GaAs substrate

6 - n-type GaAs layer

7 - Titanium layer

8 - Silver layer

9 - Electrode

(The same numbers refer to the same structures in both drawings)

USPTO

TRANSLATIONS BRANCH

November 1999

Matthew Alt



PTO: 2000-239

Japanese Examined Patent Application No. 59-66166, Published April 4, 1984; Application Filing No. 57-177739, Filed October 7, 1982; Inventor: Takashi ISHIHARA; Assignee: Mitsubishi Electric Corp.

-----  
OHMIC ELECTRODE FOR AN N-TYPE GROUP III-V COMPOUND  
SEMICONDUCTOR  
-----

CLAIM:

An ohmic electrode for an n-type group III-V compound semiconductor, characterized in being made from a germanium layer, a nickel layer, a titanium layer, and a silver layer.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

The present invention is related to improvements for ohmic electrodes, and is especially related to ohmic electrodes that are applied for use in n-type group III-V compound semiconductors that have thin joints.

As for prior art ohmic electrodes for n-type group III-V compound semiconductors, gold-based electrodes of gold-tin alloys or germanium-nickel-gold alloys or the like have been used.

Figure 1 shows the structure of a germanium-nickel-gold alloy electrode. Within the figure, 1 is an n-type group III-V compound semiconductor (below, shortened to "semiconductor"); germanium layer 2, nickel layer 3, and gold layer 4 have been vacuum vapor-deposited in order on the surface thereof.

Simply attaching the above alloy electrode does not allow an ohmic electrode to be obtained; an ohmic electrode

can be obtained by carrying out high-temperature sintering within an inert or reduction atmosphere, or in a vacuum.

However, not only is there a high cost associated with said gold alloy electrode, but within a high-temperature sintering process, the gold disperses into semiconductor 1; in a case such as this wherein semiconductor 1 has thin joints, the edge of said dispersion causes a short circuit when it reaches the joint unit. This means the destruction of semiconductor 1.

The present invention addresses said disadvantage, and as such uses silver, which has a small expansion coefficient, for the group III-V compound semiconductor instead of gold; furthermore, titanium is vapor-deposited between gold and nickel, increasing the adhesive power of the silver, and acting as a mask that prevents the dispersion of silver into the group III-V compound semiconductor, so as to form an ohmic electrode. An embodiment of the present invention is explained using drawings below.

Figure 2 is a cutaway view showing the electrode portion of a case wherein the present invention has been applied for use in a gallium arsenide (GaAs) homo-jointed solar cell. Within the drawing, a wafer having thin n-type GaAs layer 6 formed atop p-type GaAs substrate 5 is properly formed so as to have thickness and dimensions that match the expected purpose. By means of the method of the present invention, germanium layer 2, nickel layer 3, titanium layer

7, and silver layer 8 are vapor-deposited in order atop said n-type GaAs layer 6.

Within the present embodiment, electrode 9 that is made from germanium layer 2, nickel layer 3, titanium layer 7, and silver layer 8 is selectively formed on a portion of n-type GaAs layer 6; this is accomplished when germanium layer 2, nickel layer 3, titanium layer 7, and silver layer 8 are vapor-deposited, by means of using a vapor-deposition mask or a photoplate technique. After forming the electrode, by effecting a high-temperature sintering process at, for example, 450 degrees C, electrode 9 is obtained. As for the thickness of electrode 9, germanium layer 2 and titanium layer 7 are several hundred angstroms or the like; silver layer 8 is several thousand angstroms or the like.

Within electrode 9 having this structure, because silver layer 8 is used, the dispersion into GaAs layer 6 is small, and as shown in figure 1, joint destruction as generated in a Ge-Ni-Au alloy electrode by means of the dispersion of gold under high-temperature sintering into semiconductor 1 is not generated. Furthermore, by means of vacuum deposition of titanium between silver layer 8 and nickel layer 3, the adhesive power of silver layer 8 is increased, an electrode 9 with high tensile strength can be obtained, and furthermore the dispersion of silver layer 8 is prevented.

An embodiment of the present invention was explained above, but the present invention can be used as an electrode

atop GaAs layers in other types of element as well. Furthermore, instead of n-type GaAs layers, the present invention can also be applied to other n-type III-V group compound semiconductors as well, and a similar effect as above can be obtained.

Because the present invention, as explained above, uses germanium, nickel, titanium, and silver as the electrode material, the n-type surface layer of a group III-V compound semiconductor that has thin joints formed by

means of a high-temperature sintering process is made so as to have ohmic properties, and has the advantage that an electrode with strong adhesive strength can be obtained.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Figure 1 is a cutaway showing prior art Ge-Ni-Au alloy electrode; figure 2 is a cutaway view showing an embodiment of the present invention.

- 1 - n-type group III-V semiconductor
- 2 - Germanium layer
- 3 - Nickel layer
- 5 - p-type GaAs substrate
- 6 - n-type GaAs layer
- 7 - Titanium layer
- 8 - Silver layer
- 9 - Electrode

(The same numbers refer to the same structures in both drawings)

USPTO TRANSLATIONS BRANCH

November 1999

Matthew Alt

745

JP 359066166 A

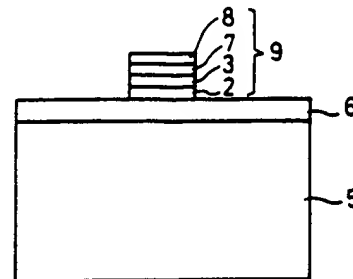
APR 1984

(54) OHMIC ELECTRODE OF N TYPE III-V GROUP COMPOUND  
SEMICONDUCTOR

(11) 59-66166 (A) (43) 14.4.1984 (19) JP  
(21) Appl. No. 57-177739 (22) 7.10.1982  
(71) MITSUBISHI DENKI K.K. (72) TAKASHI ISHIHARA  
(51) Int. Cl. H01L29/46

**PURPOSE:** To prevent the breakdown of a junction base on the diffusion of Ag by forming it of a germanium layer, a nickel layer, a titanium layer and a silver layer.

**CONSTITUTION:** When a Ge layer 2, an Ni layer 3, a Ti layer 7 and an Ag layer 8 are sequentially deposited in vacuum on an N type GaAs layer 6 formed on a P type GaAs substrate 5 to form electrodes and then sintered at high temperature, electrodes 9 are obtained. In the electrodes 9 of such structure, the layer 8 is used. Accordingly, diffusion to the layer 6 is less, and a junction breakdown due to diffusion into the semiconductor 1 of Au into the high temperature sintering process can be avoided. The adhesive force of the layer 8 is increased, thereby preventing the layer 8 from diffusing.



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑮ 公開特許公報 (A)

昭59—66166

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 29/46

識別記号

庁内整理番号  
7638—5F

⑰ 公開 昭和59年(1984)4月14日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 2 頁)

⑱ N形Ⅲ—V族化合物半導体のオーム性電極

機株式会社エル・エス・アイ研  
究所内

⑲ 特 願 昭57—177739

⑳ 出 願 人 三菱電機株式会社

㉑ 出 願 昭57(1982)10月7日

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

㉒ 発 明 者 石原隆

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電

㉓ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

N形Ⅲ—V族化合物半導体のオーム性電極

## 2. 特許請求の範囲

ゲルマニウム層、ニッケル層、チタン層および  
銅層よりなることを特徴とするN形Ⅲ—V族化合  
物半導体のオーム性電極。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明は、半導体のオーム性電極の改良に係  
るもので特に浅い接合を持つN形Ⅲ—V族化合  
物半導体に適したオーム性電極に関するものである。

従来、N形Ⅲ—V族化合物半導体の電極として  
は、金(Au)—錫(Sn)合金あるいはゲルマニウ  
ム(Ge)—ニッケル(Ni)—金(Au)合金などの  
Au系電極が用いられている。

第1図にGe—Ni—Au合金電極構造を示す。  
この図で、1はN形Ⅲ—V族化合物半導体(以下  
単に半導体という)であり、その表面にGe層2、  
Ni層3、Au層4が順に真空蒸着されている。

上記合金電極を単に半導体1に接合せしめるだ

けではオーム性電極は得られず、高温シンタ処理  
を不活性気体もしくは還元性気体、あるいは真  
空中で行うことによりオーム性電極を得ることが  
できる。

しかし、上記Au系合金電極では高価であるだ  
けでなく、高温シンタ処理工程において、Auが  
半導体1中に拡散し、浅い接合を持つ半導体1の  
場合においては、その拡散の先遣は接合部にまで  
および接合の短絡をもたらす。これは半導体1の  
破壊を意味する。

この発明は、上述の欠点を解消するためになさ  
れたもので、Auの代りにⅢ—V族化合物半導体  
への拡散係数の小さいAgを用い、さらにAgと  
Niとの間にTiを蒸着することによりAgの付  
着力を増し、AgのⅢ—V族化合物半導体への拡  
散を防ぐマスクとしての役割を担わせ、高温シン  
タ処理工程における接合破壊を防ぎ、かつオーム  
性電極を形成しようとするものである。以下この  
発明の一実施例を図面について説明する。

第2図は砒化ガリウム(GaAs)ホモ接合太陽電

池の製作に、この発明を適用した場合の電極部分を示す断面図である。この図で、P形GaAs基板5上に形成された薄いN形GaAs層6を有するウェハを所期の目的に含放するようにその厚み、大きさの寸法を決め整形する。このN形GaAs層6上にこの発明の方法により、Ge層2-Ni層3-Ti層7-Ag層8を順次真空蒸着する。

この実施例においては、Ge層2-Ni層3-Ti層7-Ag層8からなる電極9は、N形GaAs層6の一部に選択的に形成されているが、これはGe層2-Ni層3-Ti層7-Ag層8の真空蒸着の際、蒸着マスクを用いること、あるいは写真製版技術を用いることにより実現される。電極形成後、例えば450℃で高温シタ処理を行なうと電極9が得られる。電極9の厚さは、Ge層2、Ni層3、Ti層7は例えば数百Å、Ag層8は例えば数千Åである。

このような構造の電極9においては、Ag層8を用いるためN形GaAs層6への拡散は少なく、第1図に示したようなGe-Ni-Au合金電極

において発生したような、高温シタ処理中のAuの半導体1中への拡散による接合破壊は発生しない。また、Ag層8とNi層3の間にTi層7を真空蒸着したことにより、Ag層8の付着力が増し、引つ張り強度の大きい電極9を得ることができ、さらに、Ag層8の拡散を防ぐことができる。

以上この発明の一実施例について説明したが、この発明は、他の任意の元素のN形GaAs層上の電極としても用いることができる。また、さらにN形GaAs層以外の任意のN形Ⅲ-V族化合物半導体にもこの発明は適用でき、上記実施例と同様の効果を得ることが可能である。

以上説明したようにこの発明は、電極材料としてGe-Ni-Ti-Agを用いたので、高温シタ処理することにより強い接合を持つⅢ-V族化合物半導体のN形表面層に対してオーム性となり、かつ付着力の強い電極を得ることができる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

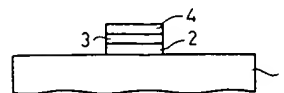
第1図は従来のN形Ⅲ-V族化合物半導体上に

形成されたGe-Ni-Au合金電極を示す断面図、第2図はこの発明の一実施例を示す電極部の断面図である。

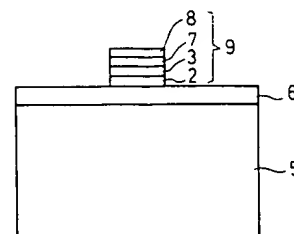
図中、1はN形Ⅲ-V族化合物半導体、2はGe層、3はNi層、5はP形GaAs基板、6はN形GaAs層、7はTi層、8はAg層、9は電極である。なお、図中の同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 基 野 信 一 (外1名)

第 1 図



第 2 図





# Foreign Documents Division Request Form

for U.S. Serial No. 08/809,463 (APPEAL BRIEF)

Requester's Name EX. PHAT X. CAO Org. or Art Unit 2814 Office Location CP4-4B06  
Phone Number 308-4917 Date of Request 10/21/99 Date Needed By Nov/10/99

PLEASE COMPLETE ONE REQUEST FORM FOR EACH DOCUMENT. A COPY OF THE DOCUMENT MUST BE ATTACHED FOR TRANSLATION.

Service(s) Requested: ☐ Search ☐ Copy ☒ Translation ☐ Abstract

☒ Patent - Doc. No. 59066166 Doc. Serial No. 59-66166  
Country/Code JP Language JAPAN  
Pub/Date 4/14/84 Pages \_\_\_\_\_

Will you accept an equivalent? ☒ Yes ☐ No STIC only

☐ Article - Author \_\_\_\_\_ Language \_\_\_\_\_

☐ Other - Language \_\_\_\_\_ Country \_\_\_\_\_

Document Delivery Mode: ☒ In-house mail ☐ Call for pickup  
Date 11/16/99 Date \_\_\_\_\_  
STIC only STIC only

## STIC USE ONLY

### COPY/SEARCH

Processor: EXaminer  
Date assigned: \_\_\_\_\_  
Date filled: \_\_\_\_\_

☒ No equivalent found  
☐ Equivalent found  
Country and document no.: Phat

### TRANSLATION

Date logged in: 10/26/99  
PTO estimated words: 1166  
Number of pages: \_\_\_\_\_  
Found In-House: \_\_\_\_\_

In-house Translator MA  
Assgn. 10-27-99  
Retnd. \_\_\_\_\_

Contract Name \_\_\_\_\_  
Priority \_\_\_\_\_  
Sent \_\_\_\_\_  
Retnd. \_\_\_\_\_

REMARKS \_\_\_\_\_

DIALOG(R) File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat  
(c) 1999 European Patent Office. All rts. reserv.

4602567

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 59066166 A2 840414 <No. of Patents: 001>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 59066166	A2	840414	JP 82177739	A	821007 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 82177739 A 821007

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 59066166 A2 840414

OHMIC ELECTRODE OF N TYPE III-V GROUP COMPOUND SEMICONDUCTOR (English)

Patent Assignee: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Author (Inventor): ISHIHARA TAKASHI

Priority (No,Kind,Date): JP 82177739 A 821007

Applic (No,Kind,Date): JP 82177739 A 821007

IPC: \* H01L-029/46

Derwent WPI Acc No: \* C 84-130748

JAPIO Reference No: \* 080173E000056

Language of Document: Japanese

DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI

(c) 1999 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

003985204

WPI Acc No: 84-130748/%198421%

Ohmic electrode for n-type III-V cpd. semiconductor - comprising  
germanium-, nickel-, titanium- and silver- layers NoAbstract Dwg 0/2

Patent Assignee: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (MITQ )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Main IPC	Week
JP 59066166	A	19840414	JP 82177739	A	19821007		198421 B

Priority Applications (No Type Date): JP 82177739 A 19821007

Patent Details:

Patent	Kind	Ian	Pg	Filing	Notes	Application	Patent
JP 59066166	A		17				

Title Terms: OHM; ELECTRODE; N-TYPE; III-V; COMPOUND; SEMICONDUCTOR;  
COMPRISE; GERMANIUM; NICKEL; TITANIUM; SILVER; LAYER; NOABSTRACT

Derwent Class: L03; U12

International Patent Class (Additional): H01L-029/46

File Segment: CPI; EPI

Manual Codes (CPI/A-N): L03-D03D

745

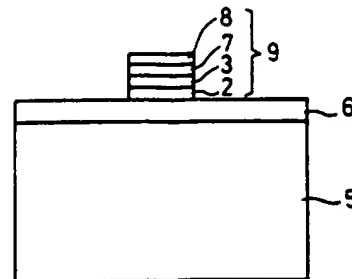
JP 359066166 A  
APR 1984

(54) OHMIC ELECTRODE OF N TYPE III-V GROUP COMPOUND  
SEMICONDUCTOR

(11) 59-66166 (A) (43) 14.4.1984 (19) JP  
(21) Appl. No. 57-177739 (22) 7.10.1982  
(71) MITSUBISHI DENKI K.K. (72) TAKASHI ISHIHARA  
(51) Int. Cl. H01L29/46

**PURPOSE:** To prevent the breakdown of a junction base on the diffusion of Ag by forming it of a germanium layer, a nickel layer, a titanium layer and a silver layer.

**CONSTITUTION:** When a Ge layer 2, an Ni layer 3, a Ti layer 7 and an Ag layer 8 are sequentially deposited in vacuum on an N type GaAs layer 6 formed on a P type GaAs substrate 5 to form electrodes and then sintered at high temperature, electrodes 9 are obtained. In the electrodes 9 of such structure, the layer 8 is used. Accordingly, diffusion to the layer 6 is less, and a junction breakdown due to diffusion into the semiconductor 1 of Au into the high temperature sintering process can be avoided. The adhesive force of the layer 8 is increased, thereby preventing the layer 8 from diffusing.



⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 29/46

識別記号

庁内整理番号  
7638—5F

⑬ 公開 昭和59年(1984)4月14日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 2 頁)

⑭ N形Ⅲ—V族化合物半導体のオーム性電極

機株式会社エル・エス・アイ研  
究所内

⑯ 特 願 昭57—177739

⑰ 出 願 人 三菱電機株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)10月7日

東京都千代田区丸の内2丁目2

⑲ 発 明 者 石原隆

番3号

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電

⑳ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

## PTO 2000-339

S.T.I.C. Translations Branch

### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

N形Ⅲ—V族化合物半導体のオーム性電極

#### 2. 特許請求の範囲

ゲルマニウム層、ニッケル層、チタン層および銅層よりなることを特徴とするN形Ⅲ—V族化合物半導体のオーム性電極。

#### 3. 発明の詳細な説明

この発明は、半導体のオーム性電極の改良に係るもので特に浅い接合を持つN形Ⅲ—V族化合物半導体に適したオーム性電極に関するものである。

従来、N形Ⅲ—V族化合物半導体の電極としては、金(Au)—錫(Sn)合金あるいはゲルマニウム(Ge)—ニッケル(Ni)—金(Au)合金などのAu系電極が用いられている。

第1図にGe—Ni—Au合金電極構造を示す。この図で、1はN形Ⅲ—V族化合物半導体(以下単に半導体という)であり、その表面にGe層2、Ni層3、Au層4が順に真空蒸着されている。

上記合金電極を単に半導体1に接合せしめるだ

けではオーム性電極は得られず、高温シンタ処理を不活性気体もしくは還元性気体、あるいは真空中で行うことによりオーム性電極を得ることができ

る。しかし、上記Au系合金電極では高価であるだけでなく、高温シンタ処理工程において、Auが半導体1中に拡散し、浅い接合を持つ半導体1の場合においては、その拡散の先端は接合部れまでおよび接合の短絡をもたらす。これは半導体1の破壊を意味する。

この発明は、上述の欠点を解消するためになされたもので、Auの代りにⅢ—V族化合物半導体への拡散係数の小さいAgを用い、さらにAgとNiとの間にTiを成層することによりAgの付着力を増し、AgのⅢ—V族化合物半導体への拡散を防ぐマスクとしての役割を担わせ、高温シンタ処理工程における接合破壊を防ぎ、かつオーム性電極を形成しようとするものである。以下この発明の一実施例を図面について説明する。

第2図は酸化ガリウム(GaAs)ホモ接合太陽電

他の製作に、この発明を適用した場合の電極部分を示す断面図である。この図で、P形GaAs基板5上に形成された薄いN形GaAs層6を有するウェハを所期の目的に合致するようにその厚み、大きさの寸法を決め整形する。このN形GaAs層6上にこの発明の方法により、Ge層2-Ni層3-Ti層7-Ag層8を順次真空蒸着する。

この実施例においては、Ge層2-Ni層3-Ti層7-Ag層8からなる電極9は、N形GaAs層6の一部に選択的に形成されているが、これはGe層2-Ni層3-Ti層7-Ag層8の真空蒸着の際、蒸着マスクを用いること、あるいは写真製版技術を用いることにより実現される。電極形成後、例えば450℃で高温シタ処理を行なうと電極9が得られる。電極9の厚さは、Ge層2、Ni層3、Ti層7は例えば数百Å、Ag層8は例えば数千Åである。

このような構造の電極9においては、Ag層8を用いるためN形GaAs層6への拡散は少なく、第1図に示したようなGe-Ni-Au合金電極

において発生したような、高温シタ処理中のAuの半導体1中への拡散による接合破壊は発生しない。また、Ag層8とNi層3の間にTi層7を真空蒸着したことにより、Ag層8の付着力が増し、引つ張り強度の大きい電極9を得ることができ、さらに、Ag層8の拡散を防ぐことができる。

以上この発明の一実施例について説明したが、この発明は、他の任意のお子のN形GaAs層上の電極としても用いることができる。また、さらにN形GaAs層以外の任意のN形Ⅲ-V族化合物半導体にもこの発明は適用でき、上記実施例と同様の効果を得ることが可能である。

以上説明したようにこの発明は、電極材料としてGe-Ni-Ti-Agを用いたので、高温シタ処理することにより強い接合を持つⅢ-V族化合物半導体のN形表面層に対してオーム性となり、かつ付着力の強い電極を得ることができる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

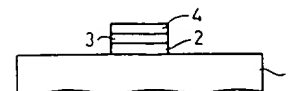
第1図は従来のN形Ⅲ-V族化合物半導体上に

形成されたGe-Ni-Au合金電極を示す断面図、第2図はこの発明の一実施例を示す電極部の断面図である。

図中、1はN形Ⅲ-V族化合物半導体、2はGe層、3はNi層、5はP形GaAs基板、6はN形GaAs層、7はTi層、8はAg層、9は電極である。なお、図中の同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 島 野 信 一 (外1名)

第 1 図



第 2 図

